

C U A D E R N O S

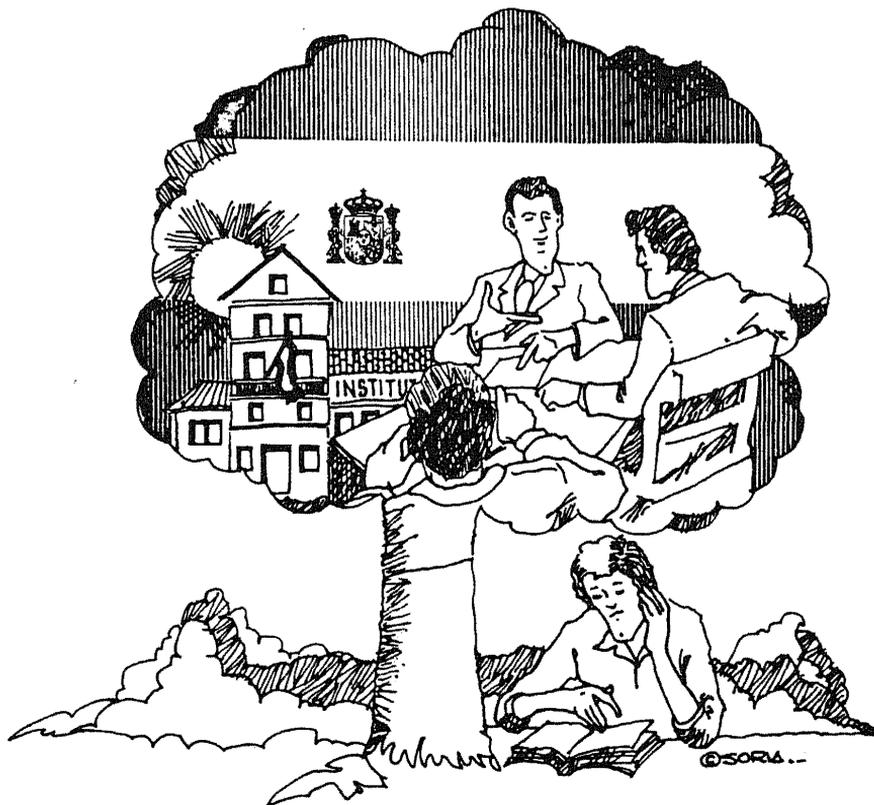
INFORMATIVOS

PROPUESTA
DE ORGANIZACIÓN
DE LA
ENSEÑANZA MEDIA
REGLADA
POSTOBLIGATORIA

Anexo VI
**TÉCNICO
INDUSTRIAL**

Anexo VI

TÉCNICO INDUSTRIAL



© Textos: MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA
Dirección General de Enseñanzas Medias

© Diseño cubierta: SIDECAR
Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia
Edición: Septiembre, 1985
Tirada: 4.000 ejemplares
I.S.B.N.: 84-369-1244-6
Depósito legal: M-29870-1985
Imprime: ARGES, S. L. - La Coruña, 24 - 28020-Madrid

Programas:

	Págs.
I. Recomendaciones generales	7
II. Matemáticas	11
A. Matemáticas (1.º)	13
B. Matemáticas (2.º).....	15
III. Dibujo técnico	17
IV. Física general	21
V. Tecnología general	25
VI. Mecánica aplicada y resistencia de los materiales	35
VII. Ciencia de los materiales	39
VIII. Electromagnetismo aplicado y teoría de circuitos	43
IX. Electrónica general	47
X. Oleohidráulica y neumática	53
XI. Técnicas industriales	57

I. Recomendaciones generales



I. Recomendaciones generales

Al comienzo de cada curso, los profesores deberán elaborar conjuntamente el plan de desarrollo concreto de las distintas materias, contemplando los aspectos teóricos y prácticos de forma coordinada. Asimismo habrán de programar las actividades a realizar, tales como cursillos, prácticas en empresas, visitas extraescolares, etc. Todo ello con el objeto de lograr la máxima armonía secuencial y coordinada de las enseñanzas.

Íntimamente ligadas a las exposiciones teóricas, deben ir los componentes prácticos de las asignaturas, de tal forma que fluyan de una manera continua en la más perfecta simbiosis. De ninguna manera, teoría y prácticas pueden quedar desasociadas; ello daría lugar, en la primera al aburrimiento y falta de interés por parte del alumno. Y en la segunda, a un practicismo excesivamente normalizado.

Debe preocuparse que en las enseñanzas teóricas se utilicen todos los medios audiovisuales, didácticos, etc., con los que se haya dotado al centro. Dicho medios constituyen un soporte imprescindible por lo que debe realizarse un importante esfuerzo para proporcionar a los centros, previamente, las dotaciones necesarias, junto con los materiales de paso, en cuyo uso es preciso adiestrar al personal que los haya de aplicar, con la suficiente antelación.

Deberá mantenerse una íntima conexión a través del binomio escuela-empresa, para hacer de esta enseñanza una realidad constante de formación de técnicos. También la posible enseñanza de conocimientos teórico-prácticos en la empresa, sobre todo estos últimos, deberá sincronizarse de forma muy íntima con la escuela.

Para ello es preciso perfeccionar y actualizar al profesorado, y favorecer su reciclaje en contacto con las empresas de su entorno, mediante cursos organizados en ellas, visitas a empresas, e incluso al extranjero, desarrollando los programas necesarios al respecto.

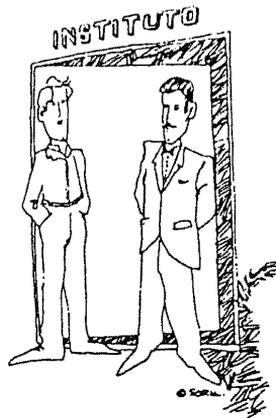
Metodología

En la enseñanza técnica los objetivos de aprendizaje son muy variados en cuanto a contenidos y finalidad, y no es posible en-

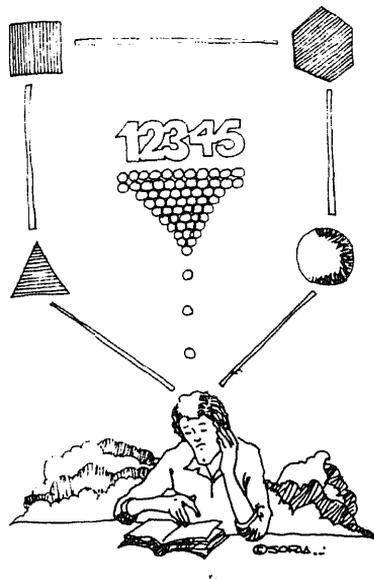
focar su desarrollo aplicando una única metodología, ya que ésta no sería seguramente la más adecuada en muchos de los casos y acabaría resultando poco efectiva y monótona para el alumno.

Por todo ello, se propone que no se abuse de la tradicional clase magistral y que se permita mayor participación del alumno en la dinámica de la clase aplicando una metodología activa, en la que el protagonismo del profesor y alumno sea compartido; dirigiendo, orientando y controlando el aprendizaje el profesor para que el alumno se mantenga siempre en una actitud activa siguiendo unas veces un proceso inductivo y otras deductivo, unas veces con explicaciones puntuales y otras con estudios individualizados o trabajo en grupo, y, si el número de alumnos lo permite, con una metodología socializada de discusión grupal; todo ello en función de los objetivos a conseguir, de los medios disponibles, de las características del profesor y de los alumnos.

La impartición de las clases deberá realizarse indistintamente en el aula, en el taller o en el laboratorio según lo requiera el desarrollo de la programación de forma que se intercalen las experiencias, demostraciones y prácticas en el momento más adecuado; asimismo, sería aconsejable, complementar los temas con visitas, lecturas, etc., que aprovechen lo que de cultural tiene lo descriptivo.



II. Matemáticas



II. A. Matemáticas (1.º)

4 horas semanales

Temas de repaso y complementos

- Introducción a los números reales (2 semanas).
- Polinomios (3 semanas).
- Trigonometría plana (3 semanas).
- Números complejos (4 semanas).

Análisis

- Funciones (4 semanas).
- Derivadas (5 semanas).
- Representación gráfica de una función (4 semanas).

Geometría

- Geometría del espacio (no analítica) (5 semanas).

Programa desarrollado

Introducción a los números reales. Sucesivas ampliaciones de los campos numéricos; cálculo numérico con números reales. Potenciación; raíz n -sima. Radicales, operaciones con radicales.

Polinomios. Monomios y polinomios; suma y producto de polinomios. Potencia de un binomio; binomio de Newton. División entera de polinomios; división por $x-\alpha$; regla de Ruffini. Descomposición factorial de polinomios. Divisibilidad de polinomios; múltiplos y divisores; m.c.d. y m.c.m.; algoritmo de Euclides.

Trigonometría plana. Razones trigonométricas; su variación con el ángulo; relaciones entre ellos. Razones trigonométricas de los ángulos. Suma y diferencia, de los ángulos doble y mitad. Razones trigonométricas inversas. Resolución de triángulos.

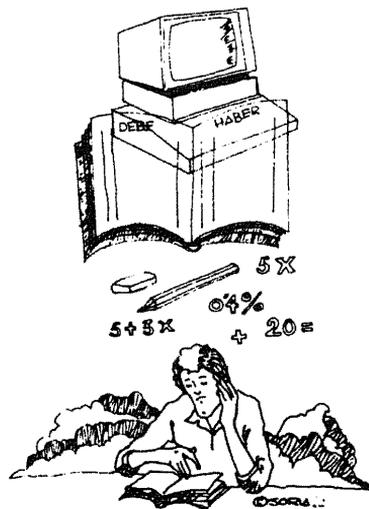
Funciones. Definición y gráfica; imagen. Tipos de funciones; función recíproca. Composición de funciones. Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, circulares y circulares inversas, raíz, exponencial, logarítmica.

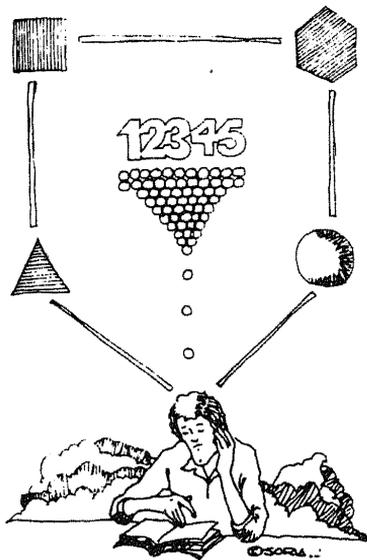
Derivadas. Noción intuitiva de límite. Derivada en un punto, función derivada, derivadas sucesivas. Tangente; velocidad, aceleración. Cálculo de derivadas; derivadas de funciones compuestas e inversas; derivadas de funciones polinómicas, trigonométricas, exponencial, logarítmicas.

Representación gráfica de una función. Campo de definición, discontinuidades, simetrías, periodicidad. Crecimiento, decrecimiento, máximos y mínimos. Concavidad, convexidad, inflexiones. Asíntotas y ramas parabólicas.

Geometría del espacio (no analíticas). Posiciones relativas de rectas y planos; intersecciones, paralelismo, perpendicularidad. Distancias. Ángulos. Simetrías. Proyecciones. Pirámides, prismas, poliedros. Cilindros, conos, esfera. Áreas y volúmenes. Lugares geométricos.

Números complejos. El cuerpo de los números complejos; inmersión de \mathbb{C} en \mathbb{R} ; forma binómica. Módulo y argumento; formas polar y trigonométrica; producto y potenciación en forma polar. Raíz n -sima. Exponencial compleja.





II. B. Matemáticas (2.º)

(3 horas semanales)

Análisis

- Resolución numérica de ecuaciones (5 semanas).
- Integral definida (5 semanas).
- Cálculos de primitivos (4 semanas).

Geometría

- Planos vectorial, afín y euclídeo (5 semanas).
- Espacios vectorial, afín y euclídeo (7 semanas).
- Cónicas (4 semanas).

Programa desarrollado

Análisis

Resolución numérica de ecuaciones. Raíces de una ecuación. Separación de raíces. Métodos de aproximación de raíces (de las partes proporcionales, de Newton, mixto, iterativo), resolución de ecuaciones algebraicas.

Integral definida. Área de una región plana. Integral de una función continua; primeras propiedades. Teorema fundamental del cálculo; regla de Barrow. Áreas de figuras planas; volúmenes de cuerpos de revolución. Integración numérica: fórmulas de los trapecios y de Simpson.

Cálculo de primitivos. Primitivos e integral indefinida. Integrales inmediatas. Integración por descomposición. Integración de funciones racionales sencillas. Integración por cambio de variable. Integración por partes.

Geometría

Planos vectorial, afín y euclídeo. Vectores libres: suma y producto por escalar; combinaciones lineales, bases. Plano afín,

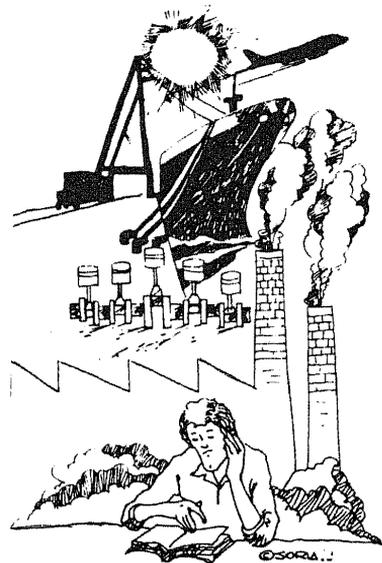
coordenadas, cambio de coordenadas. Rectas: ecuaciones, haces de rectas. Producto escalar; ángulos y distancias.

Espacios vectorial, afín y euclídeo (tridimensionales). Vectores libres; suma y producto por un escalar; combinaciones lineales, bases. Espacio afín, coordenadas, cambio de coordenadas. Rectas y planos: ecuaciones, intersección y paralelismo. Producto escalar, distancias y ángulos. Producto vectorial; producto mixto.

Cónicas. Secciones planas de una superficie cónica. Circunferencias; potencia respecto de una circunferencia; eje radical. Elipses. Hipérbolas. Hipérbolas equiláteras. Parábolas.

III. Dibujo técnico

III. Dibujo técnico



- El dibujo técnico, medio de comunicación de información descriptiva (1 semana).
- El plano como documento definitorio de la configuración y dimensiones del elemento representado. Conceptos de medición, acotación, escala, vista, proyección y sección (2 semanas).
- Sistemas de representación. Sistemas diédrico, axonométrico y cónico (3 semanas).
- Representación de cuerpos en los distintos sistemas, determinación de secciones planas, intersecciones, desarrollos y sombras (5 semanas).
- Representación de instalaciones eléctricas. Esquemas eléctricos. Simbología normalizada de los componentes eléctricos y electrónicos (2 semanas).
- Representación de instalaciones hidráulicas. Esquemas hidráulicos. Simbología normalizada de componentes hidráulicos y neumáticos (fluidos) (2 semanas).
- Diagramas y gráficos. Escalas logarítmicas y exponenciales (1 semana).
- Interpretación de planos y esquemas (2 semanas).
- La documentación técnica. Planos de pieza, de subconjunto, de grupo y de montaje en general. Listas de piezas (2 semanas).
- Normalización de planos. Normas ISO y UNE. Formatos, plegado y archivo. Nomenclatura y codificación (3 semanas).
- Modificaciones en la documentación técnica. Fichas de modificación (1 semana).
- El diseño gráfico en el proyecto. Definición de formas y dimensiones. Necesidad de considerar los medios de fabricación para el diseño industrial (2 semanas).
- Análisis de valores como fase final del diseño gráfico (2 semanas).
- Conocimiento de los sistemas auxiliares de representación gráfica. Composición fotográfica. Modelos y maquetas. Diseño por ordenador (2 semanas).

IV. Física general

IV. Física general

Primer Curso, Común

(3 horas de aula y 2 de laboratorio y prácticas).

1 semana.

- Magnitudes físicas. Leyes universales. Sistemas de ecuaciones de definición.
- Unidades de medida. Sistema coherente de unidades. Dimensiones de las magnitudes físicas.

3 semanas.

- Cinemática de partículas. Composiciones de movimientos. Traslación y rotación de cuerpos sólidos.

3 semanas.

- Dinámica de partículas. Fuerza y masa.
- Leyes de Newton. Principios de conservación.
- Campo gravitatorio terrestre. Péndulo. Giróscopo.

3 semanas.

- Hidrostática. Hidrodinámica.
- Rozamiento y viscosidad.

4 semanas.

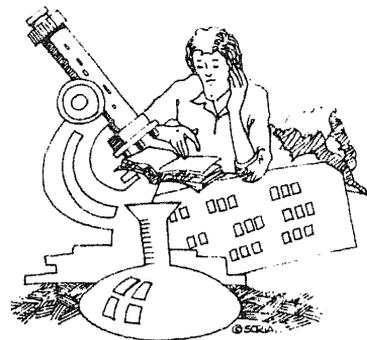
- Campos electrostáticos. Intensidad de campo. Potencial. Conductores electrizados. Condensadores eléctricos; capacidad. Fuerzas entre conductores electrizados.
- Energía electrostática.
- Campos magnetostáticos. Intensidad de campo. Potencial. Imanes.
- Dieléctricos.

3 semanas.

- Electrocinética. Ley de Ohm. Ley de Joule. Conductividad eléctrica de líquidos. Leyes de Faraday.
- Generadores galvánicos. Salto de potencial entre sólido y líquido. Pilas secas. Acumuladores.

3 semanas.

- Inducción electromagnética. Ley de Faraday; regla de Lenz.
- Corriente inducida en conductor estacionario. Corriente inducida en conductor móvil.
- Coeficientes de inducción magnética. Autoinductancia e inductancia mutua.
- Campo electromagnético. Ondas electromagnéticas en el espacio libre.



2 semanas.

- Equilibrio térmico. Temperatura.
- Gases ideales. Mezcla de gases.
- Energía interna. Entalpía. Trabajo y calor. Capacidad calorífica.

3 semanas.

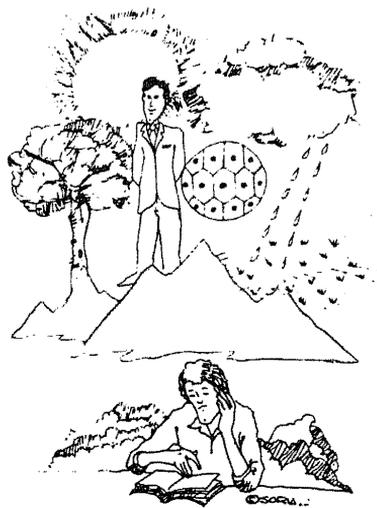
- Primer principio de la termodinámica.
- Procesos termodinámicos en gases ideales. Procesos reversibles e irreversibles.
- Ciclo de Carnot.
- Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Diagrama S-T.

3 semanas.

- Movimiento ondulatorio.
- Acústica.
- Propagación del calor.
- Propagación de la luz.

3 semanas.

- Óptica geométrica. Espejos y lentes.
- El ojo humano como instrumento óptico. Instrumentos ópticos.
- Interferencias luminosas.
- Diafracción de la luz.
- Fotometría y colorimetría.
- Radiación térmica.



V. Tecnología general

V. Tecnología general

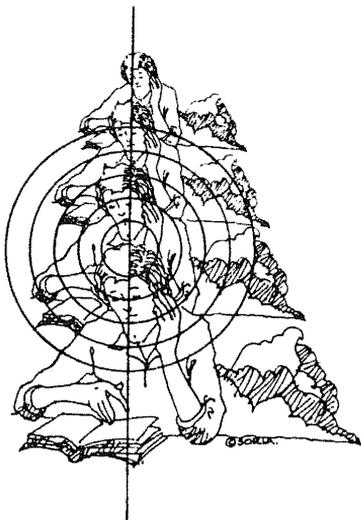
1. Recomendaciones generales

La Tecnología general, en este curso, pretende poner al alumno en contacto con aspectos de la realidad técnica industrial, tanto del campo de la mecánica como de la electricidad, intentando efectuar un análisis de los procesos tecnológicos en ambas ramas de la industria, con el fin de tener una visión de conjunto de las mismas sin que esto suponga una visión superficial de los temas, y *con la intención fundamental de motivar y orientar profesionalmente al alumno.*

La asignatura, de carácter teórico-práctico, ha de plantearse desde la óptica que permita ver el proceso industrial bajo los aspectos integradores de los distintos contenidos, en lugar de marcar las diferencias que los separan. En este sentido el programa comienza con un tema general de mediciones industriales, donde los aspectos teóricos e incluso los prácticos son tratados de forma que no resulta necesario, inicialmente, hacer referencia a una tecnología concreta, por tratar del proceso de medición y no del aparato de medida o parámetro a medir.

Incluso en los temas de carácter más específico relacionados con la mecánica o la electricidad, se debe evitar, siempre que sea posible, el estudio de los aspectos concretos y particulares de los distintos elementos, procurando señalar aquellos otros enfoques del problema que permitan un tratamiento general del mismo. Así, por ejemplo, el estudio de las máquinas-herramienta no se plantea desde el punto de vista de cada máquina en particular sino desde el análisis de los distintos aspectos comunes a todas o al menos a la mayoría de ellas: generación de las superficies como relación cinemática del movimiento de la pieza y de la herramienta, mecánica del arranque de viruta —independientemente de la forma de la herramienta—, aspectos generales del mando de las máquinas-herramienta, etc.

Las prácticas, cuyos objetivos se señalan en el programa, son parte integrante de la asignatura y han de estar vinculados a la parte teórica, adecuándose a las exigencias que se deriven de los contenidos y de los objetivos a cubrir. Para el desarrollo de las mismas se tendrán en cuenta, inicialmente, los medios disponibles en cada centro, de manera que en función de éstos y a la vista de los objetivos a alcanzar se ha de realizar la plani-



ficación de dichas prácticas, teniendo en cuenta que de éstas se han de obtener preferentemente resultados conceptuales antes que resultados prácticos precisos. En este sentido, y a modo de ejemplo, al final del programa se sugieren algunas prácticas puntuales relacionadas con los objetivos señalados en el mismo.

2. Objetivos generales

El alumno será capaz de:

- Analizar los aspectos fundamentales de la mecánica y la electricidad.
- Relacionar los procesos tecnológicos de la mecánica y la electricidad.
- Aplicar los conceptos teóricos a un problema concreto en orden a sacar conclusiones.
- A partir del estudio de realidades concretas llegar a la generalización de leyes, principios, normas, etc.
- Valorar los resultados de experiencias electromecánicas realizadas en el taller o laboratorio.
- Es objetivo básico de esta asignatura el motivar y orientar al alumno.

3. Programa

Mediciones industriales. Conceptos fundamentales (2 semanas).

2 horas.

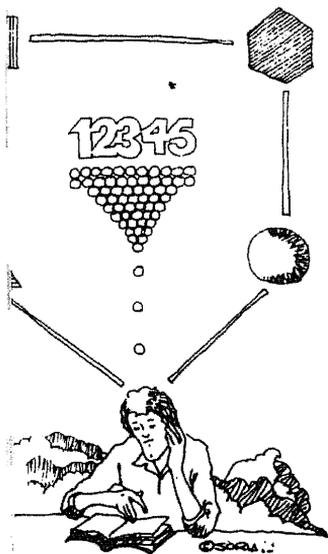
—Medición. Concepto de magnitud. Unidades de medida. Patrones primarios, secundarios y de transferencia. Concepto de medida. Métodos de medida: desviación, cero, sustitución y recuento.

2 horas.

—Errores. Análisis de datos. Concepto de error e incertidumbre. Error sistemático, aleatorio, absoluto y relativo. Análisis de las causas de error. Cadena de medida. Cálculo de errores. Expresión de las medidas.

4 horas.

—Tolerancias. Concepto y elementos de definición. Sistemas



normalizados: sistema ISO de tolerancias dimensionales, tolerancias en componentes electrotécnicos.

2 horas.

—Instrumentación. Fundamento de los sistemas de captación y amplificación empleados en los instrumentos. Amplificación mecánica, neumática, electrónica y óptica. Características principales de los instrumentos: apreciación, precisión, sensibilidad, etc. Calibración o contrastación.

Metrología dimensional (4 semanas).

3 horas.

—Patrones. Bloques patrón prismáticos. Patrones de planitud, perpendicularidad y angulares. Característica, calidades, manipulación y aplicaciones.

6 horas.

—Técnicas de medida directa. Medición de medidas lineales: reglas, calibres y micrómetros. Medición de medidas angulares: transportador de ángulos y goniómetro.

6 horas.

—Técnicas de medida indirecta. Comparador: tipos, técnicas de medida y verificación. Control trigonométrico.

3 horas.

—Nivelación. Instrumentos: tipos y características. Técnicas de nivelación y contrastación.

Procedimientos de fabricación (12 semanas).

2 horas.

—Formas constructivas. Normas. Producto manufacturado: forma, dimensiones y calidad superficial. Tolerancias: dimensionales, de forma y posición, etc. Procesos de fabricación.

4 horas.

—Moldeo. Obtención de piezas fundidas. Procedimientos: clasificación y descripción. Modelos y moldes. Materiales para la fundición: metales, vidrios, polímeros, etc. Campo de aplicación.

4 horas.

—Conformación. Deformación plástica. Procedimientos: clasificación y descripción. Medios e instalaciones. Conformación por comprensión: laminación, forja, estampación y ex-

trusión. Conformación por comprensión y tracción: embu-
tición y estirado o trefilado. Conformación por flexión: do-
blado. Productos obtenidos. Campo de aplicación.

6 horas.

—Corte. Corte térmico: oxicorte y corte por fusión. Corte me-
cánico: cizallado, aserrado y por abrasión. Fundamentos.
Instalaciones y medios. Campo de aplicación.

18 horas.

—Arranque de viruta. Operaciones básicas: generación de su-
perficie plana, de revolución y mixtas. Definición de los
movimientos característicos. Codificación de los movimien-
tos. Parámetros de corte. Herramientas: ángulos, formas y
materiales. Mecánica del arranque de viruta. Máquinas he-
rramientas: aspectos generales. Máquinas herramientas au-
tomáticas, CN y robots industriales.

—Unión. Acoplamiento. Soldadura: definición. Elementos
básicos del proceso. Procedimientos: variables. Medios e
instalaciones. Campos de aplicación. Remachado y pega-
do: técnicas operativas. Campo de aplicación. Atornillado:
técnicas operativas y medios. Campo de aplicación.

—Protección superficial. Acabados. Recubrimientos.



Prácticas

- Determinar el valor de los errores e incertidumbre produ-
cidos al efectuar una serie de medidas.
- Contrastar o calibrar los instrumentos más usuales em-
pleando los patrones y la técnica adecuada.
- Medir o comprobar piezas, elementos o componentes in-
dustriales reales, utilizando la técnica y el instrumental
adecuado.
- Analizar y detallar el proceso empleado y los resultados ob-
tenidos al fundir piezas sencillas, empleando diversos ma-
teriales.
- Observar o realizar experiencias prácticas de deformación,
relacionando la forma o geometría inicial de la pieza con
la finalmente obtenida y con el proceso seguido.
- Efectuar pruebas comparativas con los resultados obte-
nidos (precisión, acabado, tiempo empleado, etc.) al trocear
o recortar piezas de distintos materiales, empleando diver-
sos procedimientos de corte.

- Comprobar experimentalmente la influencia que tienen los parámetros de corte en el rendimiento y duración de la herramienta.
- Obtener formas geométricas: planas, de revolución y mixtas, empleando los procedimientos de arranque de viruta y las máquinas herramientas más comunes.
- Realizar de forma adecuada la unión fija o desmontable de piezas y componentes pertenecientes a conjuntos tecnológicos.

Electrometría (5 semanas).

2 horas.

- Clasificación y características de los instrumentos. Símbolos de los aparatos de medida.

5 horas.

- Magnitudes y patrones eléctricos. Fuerza electromotriz. Resistencia. Capacidad. Inductancia.

9 horas.

- Técnica de medición en corriente continua y alterna. Tensión: voltímetro. Intensidad: amperímetro. Potencia: vatímetro. Resistencia: método puente de hilo y puente de Wheatstone. Ohmetro. Osciloscopio.

Máquinas y aparatos eléctricos (10 semanas).

2 horas.

- Producción y transporte de la energía eléctrica. Procesos de transformación. Líneas de distribución.

10 horas.

- Componentes eléctricos. Pulsadores, interruptores, finales de carrera, etc. Componentes electromagnéticos básicos: electroimanes, relés y contactores. Elementos de protección: fusibles, interruptor automático y diferencial, disyuntores, etc.

26 horas.

- Instalaciones eléctricas. Proyecto y cálculo elemental. Aparatos eléctricos calefactores. Instalaciones de iluminación. Circuitos de mando y señalización.

8 horas.

- Motores de corriente alterna. Normas de emplazamiento y montaje. Arranque de los motores monofásicos y trifásicos.



Prácticas

- Contrastar o calibrar los instrumentos de medida eléctricos empleando los patrones y la técnica adecuada.
- Medir los parámetros eléctricos de tensión, intensidad, resistencia, etc., de circuitos e instalaciones eléctricas.
- Instalar, atendiendo a las normas técnicas y de seguridad, sistemas de arranque y control de motores eléctricos.
- Efectuar el montaje y prueba de funcionamiento de instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Instalar automatismos eléctricos de señalización y mando, utilizando distintos componentes eléctricos.

Ejemplos de prácticas que se sugieren

Prácticas de mediciones industriales

- Confeccionar el gráfico de errores de un micrómetro de exteriores, empleando bloques patrón.
- Calcular la media y el recorrido de una serie de medidas efectuadas a un bloque patrón, por un mismo alumno y con un único micrómetro.
- Determinar el valor de la incertidumbre de medida que se produce dentro de un grupo de alumnos, al medir éstos la misma pieza, empleando procesos de medida similares.
- Contrastar micrómetros de exteriores.
- Calibrar comparadores de interiores (alesómetro).
- Medir piezas reales sencillas que requieran la utilización de calibres, micrómetros y goniómetros.
- Verificar las tolerancias acotadas en piezas de geometría elemental, empleando la técnica de comparador y bloques patrón.
- Medir el ángulo y diámetro mayor de un cono, aplicando la técnica de control trigonométrico.

Prácticas de procedimientos de fabricación:

- Refrentar a revoluciones constantes una pieza de gran diámetro, para observar la influencia de la velocidad de corte en el arranque de viruta. Estudiar la influencia de los ángulos de la herramienta.
- Estudiar el desgaste de una herramienta de cilindrar me-

- canizando un conjunto de probetas. Observar la herramienta al finalizar cada una.
- Medir la potencia consumida en el corte de la primera y la última probeta la práctica anterior. Estimar la vida de la herramienta.
 - Codificar de acuerdo con un lenguaje previamente establecido un proceso de trabajo dado.

Prácticas de electrometría:

- Dada una instalación compleja de corriente continua, medir la tensión de la fuente y las caídas de tensión a lo largo del circuito.
- Determinar el valor de los elementos resistivos de una instalación de corriente alterna.

Prácticas de máquinas y aparatos eléctricos:

- Montar diversas pantallas fluorescentes accionadas por medio de interruptores y conmutadores.
- Instalar la línea de fuerza y los puntos de luz adecuados para un local destinado a un pequeño negocio familiar.
- Efectuar una instalación de alumbrado exterior con lámparas de vapor de mercurio, adecuándola para su accionamiento mediante interruptor fotosensible.
- Instalar un motor trifásico para realizar las funciones de arranque e inversión de giro, empleando contactores y los sistemas de protección adecuados.
- Instalar un motor trifásico accionado por contactores, mediante arranque estrella-triángulo, dotándolo de los sistemas de protección necesarios.
- Controlar el funcionamiento de dos puertas contiguas de acceso a un local climatizado, de forma que la apertura de cualquiera de ellas esté condicionada al cierre de la otra.
- Montar en un cuadro de mando, para la centralización de los sistemas de gobierno y control de una pequeña instalación, empleando voltímetros, amperímetros, contactores, relés, pilotos de señalización, elementos de protección, etc.

VI. Mecánica aplicada y resistencia de los materiales

VI. Mecánica aplicada y resistencia de los materiales

Parte I. Mecánica aplicada

Tema 1. Geometría de masas. Centros de gravedad. Momento de inercia.

Tema 2. Estática. Estática de partículas. Estática del sólido rígido. Resistencias pasivas. Métodos gráficos en estática. Aplicaciones al estudio de máquinas simples: poleas fijas y móviles, aparejos y polipastos, cabestrantes, etc.

Tema 3. Cinemática. Cinemática del punto. Movimiento rectilíneo y curvilíneo. Cinemática de sólido rígido. Movimientos fundamentales, composición de movimientos, movimiento plano. Aplicaciones al movimiento de cuerpos y mecanismos simples: vehículos, engranajes, mecanismos articulados sencillos, etc.

Tema 4. Dinámica. Dinámica del punto. Teoremas fundamentales. Movimientos rectilíneos y curvilíneos. Movimiento plano. Trabajo y energía. Dinámica del sólido rígido. Teoremas fundamentales. Movimiento de rotación. Movimiento plano. Movimiento de un sólido con un punto fijo.

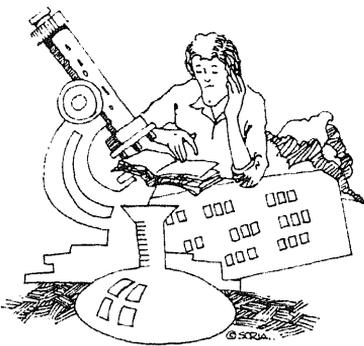
Parte II. Resistencia de los materiales

Tema 5. Tracción y compresión. Comportamiento elástico de los materiales. Tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Tracción. Compresión. Cálculo resistente de piezas simples sometidos a esfuerzos de tracción y compresión.

Tema 6. Cortadura. Teoría de la cortadura. Tensiones y deformaciones. Cálculo resistente de piezas simples sometidos a tensión cortante pura: tornillos, remaches, etc.

Tema 7. Flexión. Teoría general de la flexión. Momentos flectores, esfuerzos cortantes y deformaciones. Cálculo resistente de piezas simples sometidas a flexión simple.

Tema 8. Flexión lateral. Pandeo. Pandeo de vigas rectas de sección constante sometidos a compresión. Fórmula de Euler.



Método de los coeficientes w . Cálculo resistente de piezas simples sometidas a esfuerzos de pandeo.

Tema 9. Torsión. Teoría elemental de la torsión en elementos de sección circular. Determinación de momentos torsores. Cálculo de ejes de transmisión.

Parte III. Mecanismos

Tema 10. Elementos de unión. Uniones soldadas. Uniones remachadas. Uniones atornilladas. Resortes elásticos.

Tema 11. Cojinetes. Rodamiento. Cojinetes de fricción. Lubricación y lubricantes.

Tema 12. Árboles y accesorios. Ejes y árboles. Uniones entre árboles y cubos. Uniones entre árboles y árboles.

Tema 13. Transmisiones. Tipos, propiedades y aplicaciones. Potencia, tamaño, peso y precio.

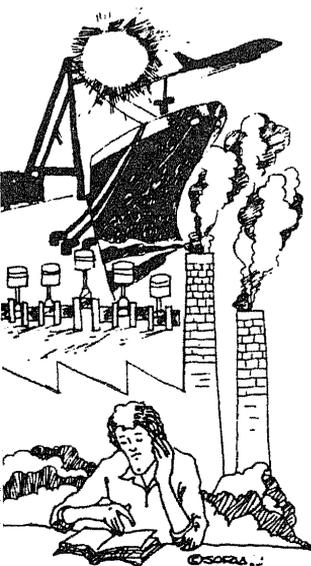
Tema 14. Transmisión por engranajes. Ruedas dentadas. Características fundamentales. Tipos de ruedas dentadas y su aplicación. Conformado de ruedas dentadas. Cálculos básicos en engranajes.

Tema 15. Transmisión por cadenas. Cadenas de transmisión y ruedas de cadena. Esfuerzos en cadenas. Aplicaciones y cálculos fundamentales.

Tema 16. Transmisión por correa. Tipos de correas y propiedades de la transmisión por correa. Designación, dimensiones y fórmulas generales. Correas planas y trapezoidales. Aplicaciones.

Tema 17. Acoplamientos y frenos de fricción. Embragues de fricción. Tipos, constitución, funcionamiento y aplicaciones. Frenos de fricción. Tipos, constitución, funcionamiento y aplicaciones.

Tema 18. Acoplamientos de sentido único. Trinquetes, marcha libre, acoplamientos de puesta en régimen. Tipos, características, funcionamiento.



VII. Ciencia de los materiales

VII. Ciencia de los materiales

Parte I. Conocimientos generales

Tema 1. La materia. Constitución de la materia. El átomo y su constitución. Clasificación de los elementos. Propiedades químicas. Metales y no metales. Enlaces. Tipos.

Tema 2. Los metales. El estado metálico. Metales industriales. Clasificación. Estructura cristalina de los metales. Estructura micrográfica. El grano. Estructura micrográfica. La fibra.

Tema 3. Propiedades físicas de los metales. Clasificación. Mecánicas. Térmicas. Eléctricas. Magnéticas. Definiciones, unidades y medidas.

Tema 4. Aleaciones. Condiciones generales que deben reunir los elementos de las aleaciones. Constituyentes. Curvas de solidificación y transformación. Diagrama de equilibrio. Procesos de solidificación.

Parte II. Ensayos

Tema 5. Ensayos de características. De composición. De estructura. Análisis térmico. Ensayos de constitución o metalográficos.

Tema 6. Ensayos no destructivos. Ensayos sónicos. Magnéticos. Ensayos con ultrasonido. Examen por rayos X y Gamma.

Tema 7. Ensayos destructivos. Ensayos de dureza. Ensayos de tracción y compresión. Ensayos de flexión. Ensayos de torsión. Ensayos dinámicos: resistencia al choque y resistencia a la fatiga.

Tema 8. Ensayos de conformación o tecnológicos. Ensayos de plegado, embutición, forja, de corte de punzonado y de soldadura.

Parte III. Materiales metálicos y sus tratamientos

Tema 9. Productos siderúrgicos. Composición, constitución y estructura. Aleaciones hierro-carbono. Diagramas de equilibrio.

Tema 10. Aceros. Clasificación. Obtención. Propiedades. Aplicaciones.



Tema 11. Fundiciones. Clasificación. Obtención. Propiedades. Aplicaciones.

Tema 12. Tratamientos térmicos. Teoría general de los tratamientos térmicos. Tratamientos térmicos de los aceros. Recocido. Normalizado. Temple. Revenido. Tratamientos termoquímicos.

Tema 13. Metales ligeros. Aluminio y sus aleaciones. Propiedades y aplicaciones. Magnesio y sus aleaciones. Propiedades y aplicaciones. Otras aleaciones ligeras. Tratamientos térmicos y mecánicos.

Tema 14. Metales pesados. Cobre y sus aleaciones. Propiedades y aplicaciones. Plomo, estaño, zinc, níquel, manganeso, cromo, molibdeno y otros.

Parte IV. Materiales electromagnéticos

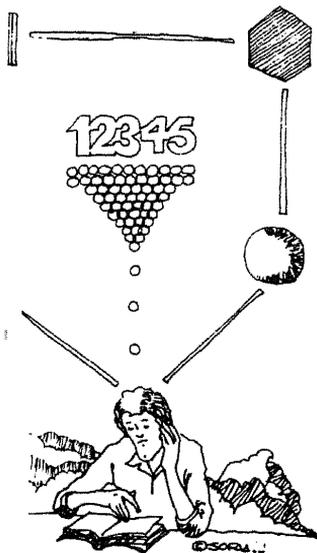
Tema 15. Conductores. Conducción electrónica. Resistencia eléctrica y factores que influyen en ella. Materiales conductores. Materiales para resistencias: metálicos y no metálicos. Fusibles. Materiales para contactos. Superconductores.

Tema 16. Semiconductores. Conducción en los semiconductores. Teoría cuántica. Semiconductores intrínsecos. Semiconductores extrínsecos. Materiales para semiconductores.

Tema 17. Dieléctricos. Aislantes. Comportamiento de los dieléctricos frente a campos eléctricos estáticos y alternos. Ferroelectricidad. Materiales ferroeléctricos. Piezoelectricidad. Cristales piezoeléctricos. Piroelectricidad. Características tecnológicas de los aislantes o dieléctricos. Clasificación de los aislantes: gaseosos, líquidos y sólidos.

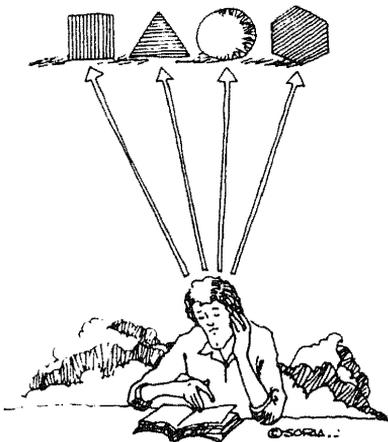
Tema 18. Materiales magnéticos. Clasificación de los materiales por su comportamiento en el campo magnético. Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo. Antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Materiales para y diamagnéticos. Características tecnológicas de los materiales ferromagnéticos. Clases de materiales ferromagnéticos. Aleaciones ferromagnéticas blandas y duras. Polvos magnéticos, ferritas y granates.

Parte V. Materiales plásticos.



VIII. Electromagnetismo aplicado y teoría de circuitos

VIII. Electromagnetismo aplicado y teoría de circuitos



- Concepto de circuito eléctrico. Formas de onda de las señales de excitación. Valores medio y eficaz.
- Elementos de circuito. Respuesta a señales simples.
- Problema general de análisis. Dualidad.
- Circuitos en régimen senoidal estacionario. Intensidad de corriente y tensión senoidales. Impedancia. Admitancia.
- Resonancia: serie y paralelo.
- Métodos generales de análisis. Corrientes de malla. Tensiones de nudos.
- Teoremas notables. Superposición. Compensación. Reciprocidad. Teoremas de Thevenin y Norton.
- Energía y potencia eléctricas. Régimen estacionario; potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia; corrección. Máxima transferencia de potencia.
- Circuitos con acoplamiento magnético. Transformador ideal.
- Sistemas polifásicos. Bifásico, trifásico y hexafásico. Cargas equilibradas. Cargas desequilibradas. Potencia en sistemas trifásicos.
- Régimen transitorio en corriente continua. Régimen transitorio en corriente alterna.
- Máquinas eléctricas de corriente continua. Dinamos. Motores.
- Máquinas eléctricas de corriente alterna. Alternadores. Motores. Transformadores. Aparatos electrodomésticos.
- Redes bipuerta lineales. Concepto de cuadripolo. Caracterización.

IX. Electrónica general

IX. Electrónica general

Electrónica física

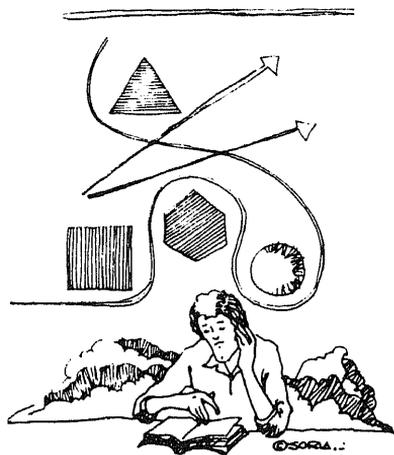
- Estructura de los semiconductores.
- Semiconductores intrínsecos. Modelo de enlaces covalentes. Modelo de bandas energéticas. Concentración intrínseca de portadores de carga libres.
- Conductividad eléctrica. Influencia de la temperatura.
- Constantes físicas del silicio.
- Propiedades eléctricas de los semiconductores extrínsecos. Concentraciones de impurezas donadoras y aceptadoras. Condición de neutralidad eléctrica. Concentraciones de portadores de carga en equilibrio.
- Fenómenos de transporte en semiconductores. Transporte por arrastre: ley de Ohm. Influencia de las concentraciones de impurezas sobre las movilidades. Transporte por difusión: ley de Fick.
- Generación y recombinación. Ecuación de continuidad.
- Componentes semiconductores homogéneos. Termistores. Fotoconductores. Generadores de efecto Hall.

Diodos semiconductores de unión PN

- Unión PN abrupta en circuito abierto. Barrera de potencial y zona desértica.
- Unión PN con polarización directa e inversa. Ecuación característica del diodo semiconductor. Influencia de la temperatura.
- Capacidad de transición.
- Resistencia dinámica.
- Capacidad dinámica.
- Tensión disrruptiva.
- Modelos circuitales para el diodo semiconductor.

Diodos semiconductores especiales

- Diodos Zener o reguladores de tensión.
- Fotodiodos y LEDS.



- Diodos de capacidad variable (varicaps).
- Diodos túnel.

Circuitos con diodos

- El diodo semiconductor como elemento de circuito. Recta de carga. Curva característica dinámica. Tensión umbral.
- Modelo lineal aproximado por tramos.
- Circuitos limitadores o recortadores.
- Circuitos de sujeción o fijación.
- Circuitos comparadores.
- Puerta de discriminación.
- Circuitos rectificadores.
- Rectificador en puente.
- Filtros de condensador.

Transistores unipolares de unión o JFET

- Estructura y construcción. Modelo físico. Propiedades características.
- Terminología, nomenclatura y símbolos. Convenciones de polaridades y sentidos de corrientes.
- Curvas características estáticas de salida. Regiones de funcionamiento.
- Principio de funcionamiento. Parámetros intrínsecos.
- Curva característica estática de transferencia. Influencia de la temperatura.
- El JFET como elemento de circuito. Circuitos lineales incrementales equivalentes. Parámetros dinámicos.
- Medición experimental de los parámetros dinámicos. Valores típicos.
- Punto de funcionamiento en ausencia de señal. Líneas de carga. Estabilización térmica.

Transistores unipolares de compuerta aislada o MOSFET

- Estructura y construcción. Modelo físico y propiedades.
- Terminología, nomenclatura y símbolos.

- MOSFET de acumulación o enriquecimiento. Curvas características estáticas de salida. Ecuaciones características. Parámetros intrínsecos. Curva característica estática de transferencia.
- MOSFET de deplexión o empobrecimiento.
- Parámetros dinámicos. Medición experimental. Influencia de la temperatura.
- El MOSFET como elemento de circuito. Circuitos lineales incrementales equivalentes.

Transistores bipolares de unión

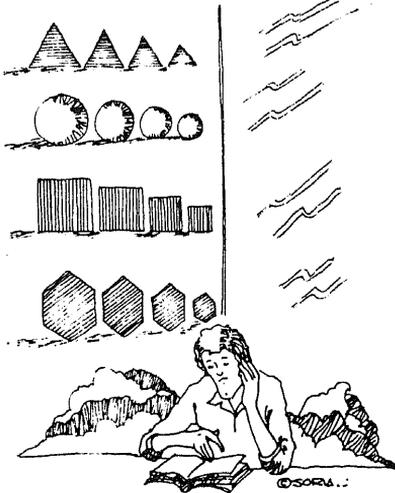
- Estructura y construcción. Modelo físico y propiedades.
- Terminología, nomenclatura y símbolos.
- Componentes de las corrientes.
- Regiones de funcionamiento. Curvas características estáticas.
- Parámetros intrínsecos.
- Influencia de la temperatura.
- Tensiones disruptivas.
- El transistor bipolar como elemento de circuito. Circuitos lineales incrementales equivalentes. Parámetros dinámicos. Medición experimental. Valores típicos.
- Polarización y estabilización térmica.
- Disipación térmica. Radiador de calor.

Tecnologías de fabricación de transistores y CI

- Técnicas de difusión plana.
- Microelectrónico. CI monolíticos.
- Técnicas de película gruesa y delgada. Implantación de iones.
- Escala de integración.

Componentes semiconductores especiales

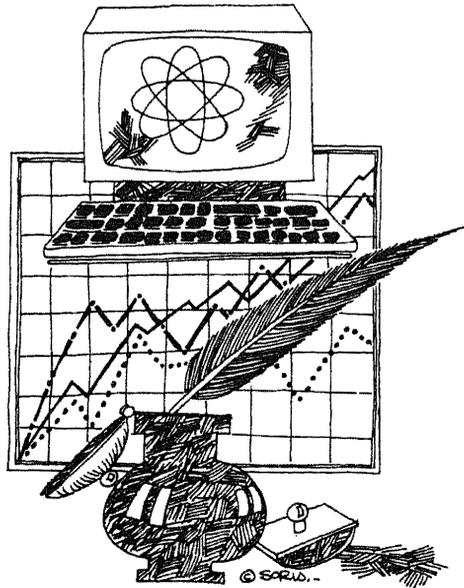
- Diodo de cuatro capas.
- Rectificador controlado de silicio (SCR).
- Diac.



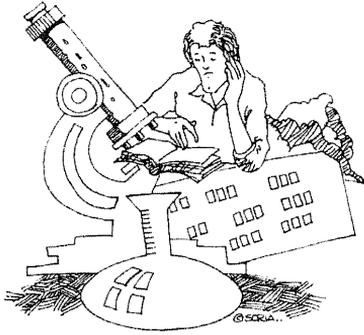
- Triac.
- Transistor uniión.
- Fototerestor.

Tubos de rayos catódicos. Osciloscopio

- Dinámica de partículas eléctricas en campos electromagnéticos.
- Tubo de rayos catódicos. Descripción general y polarización. Desviación eléctrica. Desviación magnética.
- El osciloscopio. Diagrama de bloques. Visualización de formas de onda. Figuras de Lissajous.
- Osciloscopios especiales. Doble haz. Muestreo. Memoria.



X. Oleohidráulica y neumática



X. Oleohidráulica y neumática

Cuatrimestral

Objetivos

- Determinar las funciones de los elementos componentes de un circuito oleohidráulico o neumático.
- Interpretar símbolos y esquemas normalizados.
- Analizar el funcionamiento de circuitos oleohidráulicos y neumáticos.
- Diseñar circuitos oleohidráulicos y neumáticos sencillos para máquinas industriales.
- Dimensionar los elementos de un circuito utilizando: fórmulas, tablas y ábacos.
- Elegir sobre catálogo los elementos componentes de un circuito, atendiendo a su función y dimensiones.
- Describir las máquinas empleadas en la obtención de la energía fluida.

Cuestionario

- Elementos de potencia de las transmisiones fluidas:
 - Cilindros: tipos y características técnicas.
 - Juntas: tipos, materiales y aplicaciones.
 - Motores rotativos: tipos y características técnicas.
 - Montaje y aplicaciones de los elementos de potencia.
- Válvulas de mando y control de las transmisiones fluidas:
 - Válvulas distribuidoras: tipos, características técnicas y accionamientos.
 - Válvulas de caudal: tipos, funcionamiento y características técnicas.
 - Válvulas de presión: tipos, funcionamiento y características técnicas.
 - Válvulas de bloqueo: tipos, funcionamiento y características técnicas.

XI. Técnicas industriales



XI. Técnicas industriales

Cuatrimestral

Objetivos

- Realizar operaciones elementales empleando herramientas y útiles en general.
- Analizar los procesos y los elementos de fabricación de conjuntos mecánicos y estructuras metálicas.
- Construir conjuntos mecánicos sencillos utilizando: herramientas manuales, máquinas-herramienta y máquinas auxiliares.
- Construir estructuras metálicas sencillas utilizando: trazo, medición, corte y conformación, armado y soldadura.

Cuestionario

- Taller de fabricación.
- Características del puesto de trabajo.
- Operaciones en máquinas auxiliares:
 - Corte: serrado, cizallado, abrasión y térmico.
 - Arranque: taladradora y rectificadora frontal de sobremesa.
 - Conformación: prensa, plegadora y cilindro.
- Operaciones básicas en máquinas-herramientas:
 - Torneado exterior: cilindro, refrentado y mecanizado de conos.
 - Fresado: mecanizado de prismas, ranuras y guías.
- Operaciones básicas en la construcción metálica:
 - Soldadura oxiacetilénica.
 - Soldadura por arco manual.
- Circuitos oleohidráulicos básicos:
 - Circuitos con control de velocidad.
 - Circuitos con velocidad de aproximación y de trabajo.
 - Circuitos con secuencia de movimientos.
 - Circuitos con motores rotativos.

—Circuitos de máquinas-herramientas:

- Circuitos de máquinas de movimiento alternativo: rectificadora, brochadora.
- Circuitos de prensas y máquinas de inyección.
- Sistemas hidrocopiadores.

—Circuitos neumáticos básicos:

- Circuitos elementales con cilindro de s/e y de d/e .
- Circuitos con temporizadores.
- Ciclos de máquinas neumáticos y electroneumáticos.

—Centrales oleohidráulicas:

- Bombas: tipos, características técnicas.
- Componentes: depósitos, filtros, manómetros, etc.
- Líquidos hidráulicos.

—Producción y preparación del aire comprimido:

- Compresores: tipos y funcionamiento.
- Tratamiento del aire comprimido: filtros, separadores y secadores.
- Distribución del aire comprimido: redes de aire.



